



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

CARACTERIZAÇÃO DE INSETOS PRAGA E INIMIGOS NATURAIS EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO DE HORTALIÇAS NO DISTRITO FEDERAL

VICTOR OLIVEIRA ARCOVERDE

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE AGRONOMIA

Brasília, DF
Dezembro de 2013



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Caracterização de insetos praga e inimigos naturais em sistema de produção orgânico de hortaliças no Distrito Federal

VICTOR OLIVEIRA ARCOVERDE

ORIENTADORA: Prof^a. Dra. MARINA REGINA FRIZZAS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE AGRONOMIA

Brasília, DF
Dezembro de 2013

VICTOR OLIVEIRA ARCOVERDE

Caracterização de insetos praga e inimigos naturais em sistema de produção orgânico de hortaliças no Distrito Federal

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina estágio supervisionado como parte dos requisitos necessários para conclusão do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

APROVADO POR:

MARINA REGINA FRIZZAS, Dra.

Departamento de Zoologia – Universidade de Brasília
(ORIENTADORA)

ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, PhD

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília
(EXAMINADORA INTERNA)

PEDRO HENRIQUE BRUM TOGNI, MSc.

Departamento de Entomologia – Universidade Federal de Viçosa
(EXAMINADOR EXTERNO)

**Brasília, DF
Dezembro de 2013**

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Arcoverde, V. O. **Caracterização de insetos praga e inimigos naturais em sistema de produção orgânico de hortaliças no Distrito Federal**. Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 36p. Monografia.

É concedida a Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos ou científicos. Ao autor reserva-se outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

FICHA CATALOGRÁFICA

Arcoverde, Victor Oliveira

“Caracterização de insetos praga e inimigos naturais em sistema de produção orgânico de hortaliças no Distrito Federal./Victor Oliveira Arcoverde.”

Orientação: Marina Regina Frizzas - Brasília 2013. 36 páginas.

Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

1. Agroecologia; 2. Agroecossistema; 3. Agricultura orgânica; 4. Controle biológico; 5. Diversificação de culturas.

I. FRIZZAS, M.R. II. Dra.

VICTOR OLIVEIRA ARCOVERDE

CPF: 032.790.511-50

AOS 04, Bloco E, aptº. 308, Octogonal, Brasília, DF, Brasil - CEP: 70660-045

(61) 9906-0546 / e-mail: victorarcoverde@gmail.com

DEDICATÓRIA

*Dedico à minha família pelo
apoio, esforço e sacrifícios
que possibilitaram que eu
chegasse aqui.*

AGRADECIMENTOS

À professora Dra. Marina Regina Frizzas, pela valiosa orientação, apoio, ensinamentos, conselhos e pela contribuição para minha formação como profissional;

Aos meus familiares, principalmente meus pais, João Ricardo e Vera Lúcia pelo apoio e incentivo em todos os momentos;

À minha namorada Flávia Zanchett, pelo apoio, carinho e incentivo;

À Embrapa e ao CNPq pela oportunidade e pelos recursos oferecidos à minha formação acadêmica;

À equipe do laboratório de Ecologia da Embrapa Cenargen, pelo suporte durante as coletas e identificação dos insetos;

Ao Sr. José Ebalde, Sr. Joe Valle, Sr. Massae e Sr. Valdir pela autorização do uso das áreas para condução dos experimentos;

Aos demais amigos e colaboradores.

CARACTERIZAÇÃO DE INSETOS PRAGA E INIMIGOS NATURAIS EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO DE HORTALIÇAS NO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

Nos sistemas mais diversificados em plantas, as populações de insetos fitófagos tendem a ser menores do que em sistemas homogêneos devido à maior abundância, diversidade e eficiência dos inimigos naturais. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da diversificação de plantas sobre os insetos praga e seus inimigos naturais (predadores e parasitoides) em sistema de produção orgânico de hortaliças em diferentes áreas agroecológicas, em propriedades rurais localizadas no Distrito Federal. A comunidade de insetos foi amostrada quinzenalmente, em quatro propriedades, no período de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013, com armadilhas tipo bandejas com água amarelas. Os insetos coletados foram separados em morfoespécies e separados de acordo com o hábito alimentar (herbívoros – sugador e mastigador, predador, parasitoide, polinizador e decompositor) e os padrões de riqueza e abundância comparados entre as diferentes áreas amostradas. Considerando todas as propriedades avaliadas foram coletados um total de 24.133 indivíduos, 417 espécies e 12 ordens. Os valores de riqueza e abundância se mostraram, de uma maneira geral, maiores nas áreas de cultivo principal, cultivo adjacente e pousio respectivamente. As áreas de mata e agrofloresta mostraram baixas abundâncias, mas riquezas elevadas em comparação às demais áreas. As maiores porcentagens de parasitoides foram encontradas nas áreas de mata e agrofloresta e, de predadores nas áreas de cultivo. As populações de pragas se mostraram maiores nas áreas de cultivo comparado às áreas de mata e agrofloresta. A diversidade de habitats aumenta a abundância e diversidade de insetos de diferentes grupos funcionais nos sistemas de produção de hortaliças.

Palavras-chave: agroecossistema, biodiversidade, agricultura orgânica, controle biológico conservativo.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS	IX
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivo Geral.....	2
1.1. Objetivos Específicos.....	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Agricultura orgânica	3
2.2. Agroecologia	4
2.3. Diversificação de culturas	6
2.4. Controle biológico	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4.1. Padrões de Riqueza e Abundância.....	13
4.2. Principais famílias encontradas.....	16
4.3. Caracterização dos Grupos Funcionais	19
4.4. Caracterização dos Inimigos naturais e Insetos praga	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
6. CONCLUSÃO.....	26
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
8. ANEXOS	33
8.1. FOTO 1 - Área de cultivo principal	33
8.2. FOTO 2 - Área de cultivo adjacente	33
8.3. FOTO 3 - Área de pousio	34
8.4. FOTO 4 - Área de mata	34
8.5. FOTO 5 - Área de agrofloresta	35
8.6. FOTO 6 - Detalhe da armadilha - bandeja com água amarela	35
8.7. FOTO 7 - Montagem da armadilha - bandeja com água amarela	36

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Características das quatro propriedades rurais avaliadas no período de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013, localizadas no entorno do Distrito Federal.11

Tabela 2 - Riqueza e abundância da comunidade de insetos coletadas com bandejas com água amarelas em quatro propriedades agrícolas com diferentes áreas agroecológicas no entorno do Distrito Federal no período de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013.15

Tabela 3 - Número total de insetos para as principais famílias coletadas com bandejas com água amarelas no período de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013 em quatro propriedades agrícolas com diferentes áreas agroecológicas no entorno do Distrito Federal.17

Tabela 4 - Caracterização dos grupos funcionais (total e porcentagem) dos insetos coletados com bandejas com água amarelas em quatro propriedades rurais com diferentes áreas agroecológicas no entorno do Distrito Federal de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013.20

Tabela 5 - Distribuição dos principais inimigos naturais coletados com bandejas com água amarelas em quatro propriedades rurais com diferentes áreas agroecológicas no entorno do Distrito Federal de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013.22

Tabela 6 - Distribuição dos principais insetos praga coletados com bandejas com água amarelas em quatro propriedades rurais com diferentes áreas agroecológicas no entorno do Distrito Federal de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013.23

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos a intervenção humana no ecossistema, visando à produção cada vez maior de alimentos, tem causado desequilíbrios que favorecem algumas comunidades de organismos. Nesse contexto, diferentes espécies de insetos aparecem como um dos principais entraves à produção agrícola, por competir de forma bastante agressiva pelas espécies vegetais cultivadas pelo homem gerando a necessidade de medidas de manejo.

Nos sistemas agrícolas, os insetos desempenham diversos serviços, como polinização, herbívora, ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica, melhoram a qualidade da água e do solo e auxiliam no controle biológico natural. Dalgaard et al. (2003) e Magdoff (2007) relataram que para potencializar esses serviços ecossistêmicos pode-se fazer uso de estratégias como: consórcio de culturas; preservação e diversificação da vegetação adjacente (áreas de pousio e agrofloresta); rotação de culturas ao longo do tempo e conservação da vegetação nativa. A manipulação da vegetação também pode ser feita pelo manejo de plantas invasoras e pela implantação de cobertura verde (AMARAL et al., 2010). A abundância e funcionalidade dos organismos em um agroecossistema dependem principalmente da diversidade de vegetação dentro do sistema produtivo e no entorno; permanência de diferentes culturas ao longo do tempo; intensidade de manejo e o grau de isolamento ou a distância entre sistema produtivo e áreas naturais (DALGAARD et al., 2003; MAGDOFF, 2007).

Nos sistemas agrícolas mais diversificados em plantas, as populações de insetos fitófagos tendem a ser menores do que em sistemas homogêneos devido à maior abundância, diversidade e eficiência dos inimigos naturais (ROOT, 1973). Uma maior diversidade de plantas associadas aos cultivos e no seu entorno fornecem alimentos alternativos como pólen e néctar e presas alternativas aos insetos entomófagos, principalmente generalistas, fazendo-os permanecer no campo nas épocas em que a população da presa principal está baixa (VANDERMEER, 1990). Além disso, também podem fornecer sítios de acasalamento, oviposição, e/ou abrigo, bem como condições microclimáticas mais adequadas, para esses inimigos naturais. Dessa forma, podem aumentar a sua eficácia como agentes de controle biológico através de efeitos combinados do aumento da sobrevivência, longevidade, fecundidade, tempo de retenção e redução da imigração (VENZON et al., 2006). Outro fator que pode ser levado em

consideração diz respeito à hipótese da concentração de recurso descrita por Root (1973) que diz que as densidades de ataque crescem com o aumento da agregação e homogeneidade da população de plantas hospedeiras.

Portanto acredita-se que as práticas agroecológicas como as citadas anteriormente, adotadas em áreas de cultivo diversificadas propiciam o aumento da sobrevivência e o desempenho dos inimigos naturais, os quais reduzem as populações de suas presas, favorecendo assim a ação do controle biológico e contribuindo para a sustentabilidade nos sistemas agrícolas de produção.

1.1. OBJETIVO GERAL

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da diversificação de habitats sobre os insetos praga e seus inimigos naturais (predadores e parasitoides) em sistema de produção orgânico de hortaliças em diferentes áreas agroecológicas, em propriedades rurais localizadas no Distrito Federal.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o papel dos diferentes habitats estudados na manutenção dos grupos funcionais de insetos.

Avaliar se existe algum habitat específico para a conservação ou fonte de insetos no sistema.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Agricultura orgânica

É praticada em quase todos os países do mundo, e sua parcela de terras agrícolas e fazendas estão crescendo, chegando a uma área certificada de mais de 30 milhões de hectares no mundo. A agricultura biológica é um sistema de produção que sustenta a produtividade agrícola, excluindo fertilizantes e pesticidas sintéticos (ALTIERI et al., 2012).

Nesse contexto, a agricultura orgânica é definida segundo a LEI Nº 10.831, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como: *“Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente”* (BRASIL, 2003).

Com o avanço do conhecimento na área da química agrícola, observou-se o advento da chamada agricultura moderna na qual o processo de inovação tecnológica deixou de considerar a relevância das leis da natureza para a atividade agrícola, considerando-se que as limitações ecológicas eram plenamente superáveis através de conhecimento e tecnologias, e que o caráter ambientalmente agressivo desta nova forma de agricultura poderia ser moderado com algumas práticas conservacionistas (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

O mercado de orgânicos no Distrito Federal é muito expressivo em termos de consumo no cenário nacional, concentrando vários produtores locais que atendem as feiras livres que são hoje um dos principais modos de comercialização de orgânicos e no CEASA. As hortaliças orgânicas no DF são adquiridas por consumidores que geralmente se inserem em classes socioeconômicas de alto poder aquisitivo e com

elevado grau de instrução e por isso, também podem arcar com o custo final dos produtos oriundos desse sistema produtivo (ALMEIDA & JUNQUEIRA, 2012).

A olericultura é uma das mais importantes atividades econômicas do setor rural no Distrito Federal. É a que mais gera empregos no setor agropecuário, com aproximadamente 30 mil empregos diretos, e a que possui o maior número de produtores classificados como agricultores familiares (80%) - que utilizam basicamente a força de trabalho da família (EMATER – DF, 2012).

Na agricultura orgânica a propriedade rural é considerada um agroecossistema, que se traduz num sistema agrícola baseado na biodiversidade do local. Depende das interações e dos ciclos biológicos das espécies vegetais e animais e da atividade biológica do solo, do uso mínimo de produtos externos à propriedade e do manejo de práticas que restauram, mantêm e promovem a harmonia ecológica do sistema (RESENDE & VIDAL, 2008). Portanto, o sucesso e a sustentabilidade dos sistemas orgânicos dependem da integração de todos os recursos internos da propriedade, buscando-se o equilíbrio entre os recursos naturais, as plantas cultivadas, a criação de animais e o próprio homem. Enquanto no sistema convencional, uma lavoura é tratada de forma individualizada e com a maioria dos insumos vindos de fora da propriedade, no sistema orgânico procura-se explorar ao máximo os fatores inerentes ao ambiente e os recursos internos à propriedade (RESENDE & VIDAL, 2008).

Berry et al. (1996) avaliando a abundância e diversidade de artrópodes benéficos em plantações de cenoura no manejo convencional e orgânico, constataram que houve um aumento de Hymenoptera parasitoides, besouros da família Staphylinidae e Neuroptera da família Hemerobiidae em campos com o manejo orgânico.

2.2. Agroecologia

A agroecologia é uma ciência consolidada a partir da década de 1970, como consequência de uma busca de suporte teórico para as diferentes correntes de agricultura alternativa que já vinham se desenvolvendo desde a década de 1920. Surge como resposta aos críticos destes movimentos por uma nova agricultura integrada ao meio ambiente, que os definiam como uma tentativa de voltar ao passado (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

O produtor orgânico deve se preocupar prioritariamente com a diversificação da paisagem geral de sua propriedade de forma a restabelecer o equilíbrio entre todos os

seres vivos da cadeia alimentar, desde microrganismos até pequenos animais, pássaros e outros predadores. A introdução de espécies vegetais com múltiplas funções no sistema produtivo é à base do restabelecimento do equilíbrio da propriedade. Desta forma, procura-se atingir a sustentabilidade da unidade produtiva no tempo e no espaço através da incorporação de características de ecossistemas naturais, tais como: reciclagem de nutrientes; uso de fontes renováveis de energia; manutenção das relações biológicas que ocorrem naturalmente; uso de materiais de origem natural, evitando aqueles oriundos de fora do sistema; estabelecimento de padrões de cultivos apropriados com espécies de plantas agrícolas e animais adaptados às condições ecológicas da propriedade; e ênfase na conservação do solo, água, energia e recursos biológicos (RESENDE & VIDAL, 2008).

Iniciativas agroecológicas visam transformar a agricultura industrial, em parte por transição dos sistemas alimentares existentes, para longe da produção baseada em combustíveis fósseis voltada para culturas de exportação e os bicomcombustíveis, no sentido de um paradigma alternativo que incentiva a produção de alimentos locais/nacionais por pequenos produtores e agricultores familiares com base na inovação e recursos locais e energia solar. Isto implica o acesso dos produtores à terra, sementes, água, crédito e mercados locais, em parte, através da criação políticas de apoio econômico, incentivos financeiros, oportunidades de mercado e tecnologias agroecológicas (ALTIERI & TOLEDO, 2011).

Agroecologia busca integrar os saberes históricos dos agricultores com os conhecimentos de diferentes ciências, permitindo tanto a compreensão, análise e crítica do atual modelo do desenvolvimento e de agricultura, como o estabelecimento de novas estratégias para o desenvolvimento rural e novos desenhos de agriculturas mais sustentáveis, desde uma abordagem transdisciplinar, holística (CAPORAL & AZEVEDO, 2011).

Embora a agricultura, pela sua importância para a humanidade, seja justificável em vários aspectos, a substituição da cobertura vegetal nativa, geralmente com centenas de espécies vegetais, por uma ou poucas espécies de plantas cultivadas, é uma prática que causa desequilíbrio ao meio ambiente (MEDEIROS et al., 2011). Ao eliminar a vegetação nativa para plantio de alimentos, como grãos, hortaliças e frutíferas, a diversidade vegetal e a animal original são reduzidas. A ampla oferta de uma única espécie vegetal favorece o crescimento populacional de poucas espécies de animais que a utilizam como alimento. Alguns insetos encontram, nas plantações, alimento constante

e poucos predadores, dessa maneira reproduzem-se intensamente e tornam-se pragas (MEDEIROS et al., 2011).

Por exemplo, Frizzas et al. (2008), verificaram uma maior diversidade de espécies de insetos em áreas de Cerrado *stricto sensu* quando comparado a áreas de Cerradão e áreas agrícolas. Concluindo que ambientes mais estáveis e com maior diversidade de espécies vegetais oferecem um maior número de hospedeiros que por sua vez atraem uma maior diversidade de insetos herbívoros e seus inimigos naturais. Ao adicionar apenas mais uma espécie aos plantios em monocultura, é possível recuperar muitas interações ecológicas entre herbívoros e seus predadores. Togni et al. (2009) verificaram que o consórcio tomate-coentro pode influenciar positivamente o manejo de *Bemisia tabaci*, Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae), ao afetar sua dinâmica populacional e reduzir a densidade de adultos no sistema convencional e orgânico. Dessa forma, além de reduzir o número de ninfas nas gerações seguintes, o consórcio tomate-coentro em sistemas orgânicos favorece o estabelecimento de uma maior abundância de inimigos naturais e menor densidade de ninfas nas plantas de tomate com possíveis consequências na sobrevivência dos diferentes estágios de desenvolvimento da mosca-branca.

2.3. Diversificação de culturas

Nos sistemas mais diversificados em plantas, como ao agroecológicos, as populações de insetos fitófagos tendem a ser menores do que em sistemas homogêneos devido à maior abundância, diversidade e eficiência dos inimigos naturais (ROOT, 1973). Os sistemas de cultivo caracterizados pela mistura de culturas (policulturas ou consórcios) apresentam diversas vantagens na proteção de plantas. A frequência de insetos praga é menos abundante nas policulturas do que nas monoculturas. Vários mecanismos que diminuem a ocorrência de doenças operam favoravelmente na proteção de plantas das policulturas (BETTIOL & GHINI, 2001).

Harterreiten-Souza et al. (2009) estudando a comunidade de insetos e o controle biológico conservativo em produção de hortaliças concluíram que a composição e a estrutura da comunidade de inimigos naturais foram alteradas positivamente na medida em que ocorreu o aumento da complexidade estrutural do ambiente pelo aumento da diversidade de plantas nas propriedades. Togni et al. (2010) em um estudo sobre a conservação de inimigos naturais em tomateiro orgânico constataram que o consórcio

entre tomate e coentro favoreceu a conservação de inimigos naturais no agroecossistema.

2.4. Controle biológico

O controle biológico pode ser definido como um fenômeno natural, onde inimigos naturais são os agentes bióticos de mortalidade. Controle biológico de pragas leva em consideração a aplicação e o manejo de controle biológico em sistemas agrícolas para diminuir danos causados por pragas (DEBACH & ROSEN, 1991). Controle biológico conservativo pode ser entendido como a modificação do ambiente ou práticas existentes de manejo para proteger e aumentar inimigos naturais específicos ou outros organismos visando reduzir o efeito de pragas (ZEHNDER et al., 2007).

Utilizar estratégias de controle ecologicamente corretas, de forma a evitar desequilíbrios dos agroecossistemas, vem sendo tendência crescente em todos os continentes do mundo. O combate de pragas, com o objetivo de exterminar todos os insetos presentes na lavoura, deu lugar à convivência dos organismos, visando ao equilíbrio dos sistemas agrícolas (ALMEIDA et al., 1998).

O conhecimento da diversidade de insetos associados às culturas é fundamental para estudos ecológicos e de manejo de pragas, visando o uso do controle biológico. Além disso, o estudo da composição de comunidades de organismos tem sido uma das técnicas utilizadas para se avaliar mudanças no ambiente. Dentre esses organismos, os insetos têm-se mostrado um dos indicadores apropriados para essa finalidade, devido à sua biodiversidade, ciclo e capacidade de adaptação, geralmente em curto espaço de tempo (FRIZZAS et al., 2003).

Os insetos são organismos muito importantes do ponto de vista ecológico, pois assumem diferentes papéis numa plantação. Os insetos prejudiciais são aqueles que se alimentam de plantas cultivadas ou que transmitem doenças, causando prejuízos econômicos ao agricultor, e são classificados como insetos praga. Já os insetos benéficos são aqueles que polinizam as plantas; existem os que fazem o controle de outros insetos, como é o caso dos predadores e parasitoides, e os que contribuem para a decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, alimentando-se de matéria morta e resíduos, como os detritívoros (MEDEIROS et al., 2011).

Figueiredo et al. (2006) concluíram que a intensidade dos danos de *Spodoptera frugiperda* é mais elevada quando seus inimigos naturais não estão presentes na área de

cultivo. Elisei et al. (2010) em estudo sobre o uso de *Polistes versicolor* (Hymenoptera) no controle de desfolhadores de eucalipto concluíram que a ação de predação sobre imaturos de lepidópteros ocorre nas estações quente e úmida e fria e seca, o que permite controle populacional das espécies herbívoras ao longo de todo o ano. Laumann et al. (2010), concluíram que vespas parasitoides da família Platygasteridae podem usar os ovos de *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) como hospedeiros com sucesso.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013 em quatro propriedades rurais orgânicas no Distrito Federal. A propriedade I localiza-se em Brazlândia, a propriedade II em Planaltina, a propriedade III em Taguatinga e a propriedade IV em Ceilândia. Em todas as propriedades, o sistema de produção de hortaliças destina-se à comercialização e a prática de manejo adotada é a produção orgânica (Tabela 1).

A propriedade I se localiza em uma área próxima a monoculturas extensivas (soja, milho), a propriedade II em um local com vários pequenos agricultores e grande área de vegetação nativa, a propriedade III próxima a área periurbana e a propriedade IV próxima a vários pequenos agricultores.

Foram avaliados cinco estágios de transição agroecológica nas diferentes propriedades: cultivo principal (Foto 1), cultivo adjacente (Foto 2), pousio (Foto 3), mata (Foto 4) e agrofloresta (Foto 5). O sistema de produção das propriedades I, II e IV apresentava quatro estágios agroecológicos (cultivo principal, pousio, cultivo adjacente e mata nas propriedades I e II e, cultivo principal, pousio, cultivo adjacente e agrofloresta na propriedade IV). Já a propriedade III apresentava os cinco estágios agroecológicos citados (Tabela 1).

O levantamento da entomofauna de cada agroecossistema foi realizado quinzenalmente (janeiro de 2012 a fevereiro de 2013) a partir da coleta de insetos com o uso de armadilhas do tipo bandejas com água amarelas dispostas rente ao solo, contendo solução de água e detergente (Fotos 6 e 7). Foi instalada uma bandeja em cada estágio agroecológico amostrado ($n = 4$ ou 5 armadilhas por propriedade dependendo do número de estágios de transição). Os insetos sofreram uma pequena limpeza ao serem retirados das bandejas e foram armazenados em potes plásticos com solução de álcool 70% e encaminhados a triagem.

Todos os insetos coletados foram encaminhados ao Laboratório de Entomologia do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília para triagem. Posteriormente foram separados em morfoespécies, identificados até o menor nível taxonômico possível e separados em grupos funcionais de acordo com o hábito alimentar (herbívoros – sugador e mastigador, predador, parasitoide, polinizador e decompositor) por análise de sua morfologia.

A análise dos dados foi feita por soma simples dos valores encontrados para os indivíduos ao final de todas as coletas. Foram comparados os padrões de riqueza e abundância dos grupos funcionais em diferentes tipos de habitat dentro das propriedades para avaliar o papel deles na conservação, manejo ou como fontes de indivíduos.

Tabela 1. Características das quatro propriedades rurais orgânicas avaliadas no período de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013, localizadas no entorno do Distrito Federal.

Caracterização das áreas	Propriedade I	Propriedade II	Propriedade III	Propriedade IV
Localização	Núcleo Rural Lamarão (PAD-DF)	Núcleo Rural Rajadinha	Taguatinga	Núcleo Rural Boa Esperança
Área da propriedade	110 ha	6 ha	11 ha	4 ha
Força de trabalho	Empresarial	Familiar	Familiar	Familiar
Cultivos principais	Brássicas (couve)	Tomate	Tomate e Brássicas	Tomate e Brássicas
Cultivos adjacentes	Alface, vagem, couve, couve-flor, beterraba	Abóbora, feijão, quiabo, milho, couve, repolho, pimentão, berinjela, alface	Abóbora, feijão, quiabo, milho, couve, repolho, pimentão, berinjela, alface, chuchu, pimenta, vagem, pepino, cebola	Abóbora, feijão, quiabo, milho, couve, repolho, pimentão, berinjela, alface, chuchu, pimenta, vagem, pepino, cebola, maracujá, mandioca, inhame, jiló
Tipos de pouso	Plantas espontâneas e aveia preta	Plantas espontâneas e mucuna	Plantas espontâneas e mucuna	Plantas espontâneas e mucuna
Talhão de mata	Sim	Sim	Sim	Não

Talhão de agrofloresta	Não	Não	Sim	Sim
Consórcio de culturas no policultivo	Não	Sim	Sim	Sim
Manejo da vegetação espontânea	Mulch plástico	Cobertura viva	Roçada seletiva	Roçada seletiva

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando todas as propriedades avaliadas foram coletados um total de 24.133 indivíduos, 417 espécies e 12 ordens. Na propriedade I foram coletados 6.048 indivíduos, 230 espécies e 12 ordens. Na propriedade II 3.919 indivíduos, 244 espécies e 12 ordens. Na propriedade III 5.091 indivíduos, 277 espécies e 11 ordens. E, na propriedade IV 9.075 indivíduos, 265 espécies e 11 ordens.

Formicidae foi a família com o maior número de indivíduos coletados, sendo 13 gêneros de formigas dentre as quais se destacou a espécie *Labidus praedator* (F. Smith, 1858) (Formicidae: Ecitoninae). Nas propriedades I e III as famílias que mais se destacaram foram Formicidae (Hymenoptera), representada por *L. praedator*, aparecendo em grandes quantidades em todas as áreas exceto nas áreas de mata na primeira propriedade e nas áreas de cultivo adjacente e agrofloresta na terceira propriedade e Dolichopodidae (Diptera), duas espécies do gênero *Condylostylus*, também aparecendo em todas as áreas com menor expressão na área de mata. Dolichopodidae é uma família de moscas pequenas, geralmente de coloração metálica e os adultos são predadores de insetos menores (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005). Na propriedade II somente a família Dolichopodidae se destacou aparecendo em quantidades elevadas em todas as áreas agroecológicas. Na propriedade IV houve o maior número de indivíduos da espécie *L. praedator*, 4.823 indivíduos coletados entre as diferentes áreas e maior expressão na área de cultivo principal.

As ordens Coleoptera, Hymenoptera, Diptera e Hemiptera foram as mais abundantes e ricas em espécies, fato que pode ser explicado por essas ordens, com exceção de Hemiptera, serem consideradas megadiversas com mais de 150.000 espécies descritas em cada ordem e representam cerca de 80% dos insetos (incluindo Lepidoptera) (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005).

4.1. PADRÕES DE RIQUEZA E ABUNDÂNCIA

Analisando os valores obtidos para a riqueza e abundância percebe-se que, de modo geral, os maiores valores foram encontrados nas áreas de cultivo (principal e adjacente) nas quatro propriedades. Já as áreas de mata e agrofloresta apresentaram baixos valores de abundância e valores de riqueza intermediários e as áreas de pousio apresentaram, de modo geral, baixos valores de riqueza e valores de abundância

intermediários (Tabela 2). Pode-se relacionar este fato com a maior concentração de herbívoros nas áreas de cultivo, favorecendo também o aumento de seus predadores, aumentando assim a quantidade de insetos nas áreas de cultivo. Já os estágios de mata e agrofloresta por possuírem sítios mais diversificados podem favorecer a concentração de predadores e parasitoides (VANDERMEER, 1990), porém a maior diversidade contribui para a diminuição da presença de insetos herbívoros (ROOT, 1973). Nos estágios de pousio, por possuírem uma fonte de alimentação mais específica, a presença dos predadores, mais generalistas, é favorecida e os parasitoides, mais específicos, que tendem a ocorrer em maior abundância nos locais onde o hospedeiro é também mais abundante, são desfavorecidos (HARTERREITEN-SOUZA, 2012).

A respeito dos valores de riqueza e abundância os resultados demonstraram ligeira variação. As propriedades I e IV apresentaram altos valores de abundância, porém baixos valores de riqueza nas áreas de cultivo principal. A propriedade II obteve os maiores valores de riqueza e abundância na área de mata e baixos valores de riqueza e abundância na área de cultivo principal. Já a propriedade III obteve altos valores de abundância na área de pousio (Tabela 2).

Tabela 2. Riqueza e abundância da comunidade de insetos coletadas com bandejas com água amarelas em quatro propriedades agrícolas com diferentes áreas agroecológicas no entorno do Distrito Federal no período de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013.

	Cultivo principal	Pousio	Cultivo adjacente	Mata	Agrofloresta
Propriedade I					
Riqueza	129	120	124	63	-
Abundância	2.460	2.041	1.302	245	-
Propriedade II					
Riqueza	103	109	115	134	-
Abundância	793	905	871	1.350	-
Propriedade III					
Riqueza	138	93	139	97	110
Abundância	1.067	1.694	987	615	728
Propriedade IV					
Riqueza	135	124	130	-	153
Abundância	4.360	1.958	1.673	-	1.084

4.2. PRINCIPAIS FAMÍLIAS ENCONTRADAS

As variações encontradas para riqueza e abundância podem ter relação com o elevado número de indivíduos da espécie *L. praedator* capturados nessas áreas e seu hábito predador (Tabela 3). É uma formiga de correição com grandes colônias e que utiliza uma ampla variedade de habitats para forragear. É uma espécie considerada nômade por formar ninhos mais ou menos temporários em localidades distintas, similares a acampamentos militares, em função da fase da colônia: nômade ou estacionária (CAETANO et al., 2002; PALÁCIO, 2003 citados por NUNES et al. 2011). Em termos funcionais, *L. praedator* captura e consome uma grande variedade de invertebrados terrestres, frequentemente incapazes de escapar da predação direta ou do parasitismo facilitado pelos seguidores das frentes de enxame. Assim essa espécie poderia ter um efeito negativo sobre invertebrados em agroecossistemas, principalmente sobre as pragas (MONTEIRO, 2008).

Nas quatro propriedades, os pulgões não foram os insetos mais abundantes nas áreas avaliadas, porém sempre estiveram presentes e a abundância de *Condylostylus* sp. aumentou gradualmente com o aumento da quantidade de pulgões, podendo relacionar este fato com o hábito predador do gênero *Condylostylus* sobre os pulgões (SUJII et al., 2007). Outro fato que pode ser observado é a maior quantidade de pulgões nas áreas de cultivo o que pode explicar também os maiores valores de predadores encontrados nessas áreas (Tabela 3).

Tabela 3. Número total de insetos para as principais famílias coletadas com bandejas com água amarelas no período de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013 em quatro propriedades agrícolas com diferentes áreas agroecológicas no entorno do Distrito Federal.

Ordem/Família	Cultivo principal	Pousio	Cultivo adjacente	Mata	Agrofloresta	Total
Propriedade I						
Hymenoptera						
Formicidae <i>Labidus praedator</i>	1.253	447	55	5	-	1.760
Formicidae <i>Camponotus crassus</i>	114	26	6	3	-	149
Diptera						
Dolichopodidae <i>Condylostullus</i> sp.	255	147	159	25	-	586
Muscidae sp.1	59	268	167	4	-	498
Chloropidae	64	84	164	24	-	336
Dolichopodidae sp.1	71	92	151	17	-	331
Coleoptera						
Bruchinae	29	90	31	5	-	155
Hemiptera						
Aphididae	57	48	39	6	-	150
Propriedade II						
Hymenoptera						
Formicidae <i>Labidus praedator</i>	4	87	-	-	-	91
Diptera						
Dolichopodidae sp.1	56	110	70	106	-	342
Dolichopodidae sp.2	64	105	111	4	-	284
Chloropidae	96	40	114	15	-	265
Dolichopodidae <i>Condylostullus</i> sp.	48	67	52	80	-	247
Dolichopodidae sp.3	54	30	46	-	-	130
Hemiptera						
Aphididae	67	59	33	19	-	178

Propriedade III						
Hymenoptera						
Formicidae <i>Labidus praedator</i>	127	477	8	77	-	689
Formicidae <i>Camponotus crassus</i>	-	167	3	2	9	181
Diptera						
Dolichopodidae <i>Condyllostullus</i> sp.	221	398	296	123	341	1.379
Dolichopodidae sp.1	111	83	86	40	2	322
Chloropidae	50	66	76	27	22	241
Muscidae sp.1	25	97	57	7	-	186
Hemiptera						
Aphididae	34	41	33	11	16	135
Propriedade IV						
Hymenoptera						
Formicidae <i>Labidus praedator</i>	3.422	657	617	-	127	4.823
Formicidae <i>Camponotus</i> sp.1	47	67	49	-	-	163
Formicidae <i>Camponotus</i> sp.2	49	10	22	-	30	111
Diptera						
Dolichopodidae <i>Condyllostullus</i> sp.	176	317	149	-	283	925
Dolichopodidae sp.1	45	120	56	-	91	312
Chloropidae	65	48	51	-	43	207
Muscidae sp.1	39	81	68	-	10	198
Coleoptera						
Bruchinae	34	40	20	-	8	102
Hemiptera						
Aphididae	55	43	19	-	20	137

4.3. CARACTERIZAÇÃO DOS GRUPOS FUNCIONAIS

Em todas as propriedades o grupo funcional que mais se destacou foi o dos predadores, seguido pelos decompositores, com exceção da propriedade II que apresentou maior quantidade de decompositores nas áreas de cultivo principal e adjacente (Tabela 4). Observou-se que os estágios de cultivo adjacente, mata e agrofloresta apresentaram porcentagens menores de insetos herbívoros, principalmente de sugadores quando comparado com as áreas de cultivo principal e pousio nas quatro propriedades (Tabela 4). Pode-se relacionar isso ao fato de que em sistemas mais diversificados em plantas, as populações de insetos fitófagos tendem a ser menores do que em sistemas homogêneos devido à maior abundância, diversidade e eficiência dos inimigos naturais (ROOT, 1973).

Para o grupo dos parasitoides as maiores porcentagens encontradas foram nas áreas de mata e agrofloresta, seguida pelas áreas de cultivo adjacente (Tabela 4). Este resultado pode estar relacionado com o fato de estas áreas fornecerem recursos alternativos como pólen, néctar e presas alternativas, contribuindo para sua permanência no campo nas épocas em que a população da presa principal está baixa (VANDERMEER, 1990). Outro fator a ser levado em consideração é a possibilidade de fornecimento de sítios de acasalamento, oviposição, e/ou abrigo, bem como condições microclimáticas mais adequadas, para esses inimigos naturais, reduzindo assim a probabilidade de que deixem o local ou se tornem localmente extintos.

Os predadores apresentaram elevadas porcentagens nas áreas de agrofloresta (Tabela 4). Este fato pode estar relacionado com a maior abundância de recursos alimentares e condições microclimáticas mais favoráveis ao seu desenvolvimento (HARTERREITEN-SOUZA, 2012), além disso, também podem fornecer sítios de acasalamento, oviposição, e/ou abrigos alternativos, favorecendo o aumento de densidade e permanência nesses locais (VENZON et al., 2006).

As áreas de pousio das propriedades analisadas apresentaram maior abundância de insetos predadores que de parasitoides (Tabela 4). Esse estágio parece favorecer a comunidade de predadores comparada aos parasitoides, já que como apresentam maior especificidade, ocorrerão em maior abundância nas culturas em que o hospedeiro é também mais abundante. Já os predadores que são mais generalistas podem encontrar alimento (presas) nos diferentes estágios.

Tabela 4. Caracterização dos grupos funcionais (total e porcentagem) dos insetos coletados com bandejas com água amarelas em quatro propriedades rurais com diferentes áreas agroecológicas no entorno do Distrito Federal de janeiro de 2012 a fevereiro.

Grupos Funcionais	Cultivo principal	Pousio	Cultivo adjcente	Mata	Agrofloresta	Total
Propriedade I						
Sugador	100 (4%)	272 (13,4%)	80 (6,2%)	14 (5,7%)	-	466
Mastigador	233 (9,5%)	289 (14,2%)	191 (14,8%)	30 (12,2%)	-	743
Predador	1647(66,9%)	761 (37,5%)	413 (32%)	68 (27,6%)	-	2889
Parasitoide	61 (2,5%)	103 (5%)	106 (8,2%)	72 (29,3%)	-	342
Polinizador	24 (1%)	49 (2,4%)	57 (4,4%)	3 (1,2%)	-	133
Decompositor	396 (16,1%)	555 (27,4%)	445 (34,4%)	59 (24%)	-	1455
Propriedade II						
Sugador	136 (17,2%)	105 (11,7%)	65 (7,7%)	452(34,1%)	-	758
Mastigador	140 (17,7%)	136 (15,1%)	87 (10,3%)	91 (6,9%)	-	454
Predador	216 (27,4%)	422 (46,9%)	279 (33,1%)	287(21,64%)	-	1204
Parasitoide	43 (5,5%)	29 (3,2%)	54 (6,4%)	142 (10,7%)	-	268
Polinizador	13 (1,7%)	21 (2,3%)	10 (1,2%)	124 (9,4%)	-	168
Decompositor	241 (30,6%)	187 (20,8%)	348 (41,3%)	230 (17,3%)	-	1006
Propriedade III						
Sugador	116 (11%)	96 (5,7%)	95 (9,7%)	37 (6%)	59 (8,1%)	403
Mastigador	116 (11%)	99 (5,9%)	95 (9,7%)	38 (6,2%)	44 (6,1%)	392
Predador	549 (52,1%)	1021 (60,8%)	475 (48,5%)	286 (46,6%)	421 (58%)	2752
Parasitoide	75 (7,1%)	23 (1,4%)	75 (7,7%)	76 (12,4%)	106 (14,6%)	355
Polinizador	34 (3,2%)	37 (2,2%)	49 (5%)	15 (2,4%)	12 (1,7%)	147
Decompositor	164 (15,6%)	404 (24,1%)	191 (19,5%)	162 (26,4%)	84 (11,6%)	1005
Propriedade IV						
Sugador	110 (2,5%)	119 (6,1%)	75 (4,6%)	-	105 (9,7%)	409
Mastigador	151 (3,8%)	149 (7,6%)	134 (8,2%)	-	90 (8,4%)	524
Predador	3731 (85,8%)	1268(65%)	946 (57,9%)	-	569 (52,8%)	6514
Parasitoide	61 (1,4%)	91 (4,7%)	86 (5,3%)	-	157 (14,6%)	395
Polinizador	40 (0,9%)	37 (1,9%)	38 (2,3%)	-	28 (2,6%)	143
Decompositor	254 (5,8%)	286(14,7%)	355(21,7%)	-	129 (12%)	1024

4.4. CARACTERIZAÇÃO DOS INIMIGOS NATURAIS E INSETOS PRAGA

Os inimigos naturais (predadores, parasitoides) encontrados foram bastante diversos (Tabela 5), sendo que entre os predadores os principais foram *L. praedator* (Formicidae: Ecitoninae), espécie com maior número de indivíduos coletados em todos os estágios de transição agroecológica. Diversas espécies de Coccinellidae (Coleoptera), entre elas *Cycloneda sanguinea*, predador cosmopolita, afidófagos por excelência e bastante vorazes (SANTOS & PINTO, 1981), Carabidae (Coleoptera), diversas famílias de Hymenoptera, dentre as quais se destacou Vespidae, Diptera como Dolichopodidae e Syrphidae. Dermaptera, representado por *Doru luteipes*, predador eficiente no controle de lagartas e pulgões e que se encontra no campo durante todo o ano e com ciclo de vida longo (REIS et al., 1988; CRUZ et al., 1995). Ainda foram encontrados alguns exemplares de Reduviidae (Hemiptera), e Neuroptera, representados pelas famílias Hemerobiidae e Chrysopidae. Em relação aos parasitoides as famílias que mais se destacaram foram Braconidae e Ichneumonidae, pertencentes a ordem Hymenoptera (Tabela 5).

No geral os predadores apresentaram maiores porcentagens nas áreas de cultivo principal, pousio e cultivo adjacente em relação as áreas de mata e agrofloresta. Já os parasitoides mostraram maiores percentuais nas áreas de mata e agrofloresta quando comparadas as áreas de cultivo (principal e adjacente) e pousio. Podem ser observadas pequenas variações nos resultados, na propriedade I, Ichneumonidae apresentou valores semelhantes entre as áreas de mata, pousio e cultivo adjacente. Na propriedade II, Vespidae apresentou maiores valores de abundância nas áreas de mata e cultivo adjacente e Dermaptera apresentou maiores valores de abundância na área de mata (Tabela 5).

Tabela 5. Distribuição dos principais inimigos naturais coletados com bandejas com água amarelas em quatro propriedades rurais com diferentes áreas agroecológicas no entorno do Distrito Federal de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013.

Inimigo natural	Cultivo principal	Pousio	Cultivo adjacente	Mata	Agrofloresta
Propriedade I					
Predador					
Coccinellidae	-	2	2	-	-
Carabidae	1	-	1	-	-
Vespidae	24	17	4	5	-
Formicidae	1.253	447	55	5	-
Dolichopodidae	333	212	312	44	-
Syrphidae	5	8	18	-	-
Dermaptera	4	2	-	2	-
Neuroptera	5	-	2	2	-
Parasitoide					
Ichneumonidae	15	37	32	33	-
Braconidae	6	19	3	1	-
Tachinidae	-	-	-	2	-
Propriedade II					
Predador					
Coccinellidae	1	3	2	-	-
Carabidae	4	4	-	2	-
Vespidae	5	2	12	13	-
Formicidae	4	87	-	-	-
Dolichopodidae	222	312	278	195	-
Syrphidae	8	22	15	7	-
Dermaptera	-	-	2	33	-
Neuroptera	1	1	-	-	-
Parasitoide					
Ichneumonidae	17	5	22	28	-
Braconidae	1	3	6	2	-
Propriedade III					
Predador					
Coccinellidae	3	-	-	-	-
Carabidae	3	-	-	4	-
Vespidae	24	4	18	16	25
Formicidae	127	477	8	77	-
Dolichopodidae	357	529	417	163	363
Syrphidae	16	-	11	-	2
Dermaptera	1	-	-	-	-
Neuroptera	2	-	4	-	-
Parasitoide					
Ichneumonidae	29	5	10	40	34

Braconidae	-	-	6	-	1
Propriedade IV					
Predador					
Coccinellidae	2	-	2	-	-
Carabidae	-	1	1	-	2
Vespidae	3	8	6	-	7
Formicidae	3.422	657	617	-	127
Dolichopodidae	242	472	250	-	392
Syrphidae	9	2	10	-	3
Dermaptera	3	1	3	-	-
Neuroptera	-	1	3	-	2
Parasitoide					
Ichneumonidae	20	11	37	-	24
Braconidae	13	8	10	-	5

Os insetos praga também foram encontrados de forma bastante variada (Tabela 6). Observou-se a presença de várias espécies de Coleoptera dentre as quais se destacaram *Diabrotica speciosa* (Chrysomelidae), praga polífaga associada a várias famílias de plantas como Solanaceae, Curcubitaceae, Cruciferae e Graminae (ZUCCHI et al., 1993) e *Cerotoma* sp. (Chrysomelidae). Foram encontrados espécimes de *Ascia monuste* (Lepidoptera: Pieridae), praga-chave da cultura das brássicas no Brasil, sobretudo em regiões e estações de temperatura mais elevadas (BASTOS et al., 1997). Entre os Hemiptera foi possível observar a presença de *Mahanarva fimbriolata* e *Deois flavopicta*, ambas pertencentes a família Cercopidae, pragas chave de pastagens e em culturas como arroz, cana-de-açúcar e milho (CRUZ et al., 2010). Além destes exemplares observou-se uma quantidade elevada de pulgões em todos os estágios de transição agroecológica estudados.

Os principais insetos praga encontradas no estudo apresentaram de maneira geral maior distribuição entre as áreas de cultivo (principal e adjacente) e pousio quando comparadas as áreas de mata e agrofloresta (Tabela 6).

Tabela 6. Distribuição dos principais insetos praga coletados com bandejas com água amarelas em quatro propriedades rurais com diferentes áreas agroecológicas no entorno do Distrito Federal de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013.

Praga	Cultivo principal	Pousio	Cultivo adjacente	Mata	Agrofloresta
Propriedade I					
<i>Diabrotica speciosa</i>	8	22	34	-	-
<i>Cerotoma</i> sp.	-	3	4	-	-
<i>Astylus variegatus</i>	5	-	-	-	-
<i>Mahanarva fimbriolata</i>	-	1	-	-	-
<i>Deois flavopicta</i>	-	-	1	-	-
<i>Ascia monuste</i>	-	1	1	-	-
Aphididae	57	48	39	6	-
Propriedade II					
<i>Diabrotica speciosa</i>	-	-	8	19	-
<i>Cerotoma</i> sp.	-	-	-	-	-
<i>Astylus variegatus</i>	-	7	1	-	-
<i>Mahanarva fimbriolata</i>	29	6	-	2	-
<i>Deois flavopicta</i>	-	-	-	-	-
<i>Ascia monuste</i>	-	-	-	-	-
Aphididae	67	59	33	19	-
Propriedade III					
<i>Diabrotica speciosa</i>	1	1	-	-	-
<i>Cerotoma</i> sp.	-	-	-	-	-
<i>Astylus variegatus</i>	5	7	8	-	-
<i>Mahanarva fimbriolata</i>	-	3	2	-	-
<i>Deois flavopicta</i>	-	-	-	-	-
<i>Ascia monuste</i>	2	-	-	-	-
Aphididae	34	41	33	11	16
Propriedade IV					
<i>Diabrotica speciosa</i>	4	1	1	-	3
<i>Cerotoma</i> sp.	1	2	-	-	-
<i>Astylus variegatus</i>	1	12	1	-	5
<i>Mahanarva fimbriolata</i>	5	16	5	-	6
<i>Deois flavopicta</i>	-	-	-	-	-
<i>Ascia monuste</i>	1	-	1	-	-
Aphididae	19	55	43	-	20

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além da diversidade de plantas e da intensidade de perturbação em ambientes agrícolas, é importante se conhecer as características da espécie cultivada (atrativas ou não para insetos fitófagos) antes de sua introdução na área. O tipo ou “identidade” da espécie cultivada pode ter maior efeito na riqueza, na diversidade e na composição de alguns grupos de insetos, comparado com as práticas de manejo convencional ou orgânico (HARTERREITEN-SOUZA, 2012).

Portanto, verificou-se que as áreas agroecológicas com maior diversidade vegetal (áreas de agrofloresta, mata e cultivo adjacente) favoreceram as populações de inimigos naturais (predadores e parasitoides) e diminuíram as populações de insetos herbívoros (sugadores e mastigadores). Práticas como a diversificação de produção, áreas de agrofloresta e de mata no entorno dos plantios e a manutenção de espécies espontâneas, demonstraram ser efetivas quando se pretende aumentar os inimigos naturais visando o controle biológico natural de insetos praga, indispensáveis à funcionalidade e à manutenção de sistemas agrícolas, principalmente os de base ecológica.

Outro aspecto que deve ser considerado neste estudo é o tipo de armadilha utilizada nos experimentos. A bandeja amarela tem como objetivo a coleta de insetos diurnos que vivem na parte basal das plantas bem como próximos a superfície do solo, além daqueles atraídos pela coloração, onde a cor amarela parece ter efeito atrativo sobre Diptera, Hymenoptera, Hemiptera e Thysanoptera (CAMPOS et al., 2000). Portanto outros estudos levando em consideração associações entre diferentes métodos de coleta de insetos como cartão adesivo, Malaise, coleta direta, são necessários para complementar os dados encontrados.

6. CONCLUSÃO

A comunidade de insetos, bem como os grupos funcionais, foram diretamente afetados pelas práticas de manejo e pelos diferentes estágios agroecológicos das propriedades avaliadas.

Houve aumento da abundância de insetos e de herbívoros com a redução da diversidade de espécies cultivadas nas áreas de produção de hortaliças em relação às áreas de mata e agrofloresta em oposição às áreas com maior biodiversidade que parecem exercer um efeito positivo sobre a manutenção e preservação dos inimigos naturais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. P.; SILVA, C. A. D.; MEDEIROS, M. B. **Biotecnologia de produção massal e manejo de *Trichogramma* para o controle biológico de pragas.** Campina Grande, PB, 61p. Embrapa-CNPA, Documentos - 60, 1998.

ALMEIDA, I. L.; JUNQUEIRA, A. M. R. **Evolução do perfil dos consumidores de hortaliças orgânicas em Brasília-DF.** In: 52 Congresso Brasileiro de Olericultura, Salvador. Horticultura Brasileira (Impresso). Brasília DF: ABH, 2012. v. 30, p. 1-8. 2012.

ALTIERI, M. A.; TOLEDO, V. M. **The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants.** The Journal of Peasant Studies, v. 38, n. 3, p.587–612. 2011.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C.; FUNES, F. **The scaling up of agroecology: spreading the hope for food sovereignty and resiliency.** Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecologia Rio, v. 20, 2012.

AMARAL, D. S.; VENZON, M.; PALLINI, A.; LIMA, P. C.; DESOUZA, O. **A diversificação da vegetação reduz o ataque do bicho-mineiro-do-cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae)?** Neotropical Entomology, v.39, n.4, p.543-548. 2010.

ASSIS, R. L. de; ROMEIRO, A. R. **Agroecologia e Agricultura Orgânica: controvérsias e tendências.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, v. 6, p. 67-80, Editora UFPR, 2002.

BASTOS, C. S.; PICANÇO, M.; LÔBO, A. P.; SILVA, E. A.; NEVES, L. L. M. **Oviposição de *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera, Pieridae) em couve comum.** Revista Brasileira de Zoologia, v. 14, n. 1, p. 187-193, 1997.

BERRY, N. A.; WRATTEN, S. D.; McERLICH, A.; FRAMPTON, C. **Abundance and diversity of beneficial arthropods in conventional and “organic” carrot crops in New Zealand.** New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, v. 24, n. 4, p. 307-313, 1996.

BETTIOL, W.; GHINI, R. **Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos.** In: Proteção de plantas na agricultura sustentável. MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. (Eds.). Recife, PE. Universidade Federal de Pernambuco, p. 1-15. 2001.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 24 dez. 2003. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.831.htm> Acesso em: 01 dez. 2013.

CAMPOS, W. G.; PEREIRA, D. B. S.; SCHOEREDER, J. H. **Comparison of the efficiency of flight-interception trap models for sampling Hymenoptera and other insects.** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Piracicaba, v. 29, n. 3, p. 381-389, 2000.

CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O. **Princípios e perspectivas da agroecologia.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná – Educação à distância. 2011

CRUZ, I.; ALVARENGA, C. D.; FIGUEIREDO, P. E. F. **Biologia de *Doru luteipes* (Scudder) e sua capacidade predatória de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie).** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 24, n. 2, p.273-278, 1995.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; GONTIJO NETO, M. M.; SILVA, R. B. **Danos da cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta* Stal (Homoptera: Cercopidae) em milho consorciado com braquiárias.** Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 144. 2010.

DALGAARD, T.; HUTCHINGS, N. J.; PORTER, J. R. **Agroecolgy, scaling and interdisciplinarity.** Agriculture, Ecosystems and Environment, v. 100, p.39-51, 2003.

DEBACH, P.; ROSEN, D. **Biological control by natural enemies**. Cambridge University Press Archive. Second Edition. 440p. 1991.

ELISEI, T.; VAZ E NUNES, J.; JUNIOR, C. R.; JUNIOR, A. J. F.; PREZOTO, F. **Uso da vespa social *Polistes versicolor* no controle de desfolhadores de eucalipto**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 45, n. 9, p. 958-964, 2010.

EMATER – DF, **Programa de Olericultura**. Disponível em <http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=67&Itemid=81>. 2012.

FIGUEIREDO, M. L. C.; MARTINS-DIAS, A. M. P.; CRUZ, I. **Relação entre a lagarta-do-cartucho e seus agentes de controle biológico natural na produção de milho**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 41, n. 12, p. 1693-1698, 2006.

FLORENCIO, C. R. C.; SILVA, N. G.; JESUS, J. P.; JUNQUEIRA, A. M. R. **Percepção da qualidade em alimentos orgânicos no DF**. In: 52 Congresso Brasileiro de Olericultura, Salvador. Horticultura Brasileira (Impresso). Brasília DF: ABH, 2012. v. 30, p. 1-8, 2012.

FRIZZAS, M. R.; OMOTO, C.; SILVEIRA NETO, S. DE MORAES, R. C. B. **Avaliação da comunidade de insetos durante o ciclo da cultura do milho em diferentes agroecossistemas**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v.2, n.2, p.9-24, 2003.

FRIZZAS, M. R.; OLIVEIRA, C. M.; OLIVEIRA, D. E. C.; DUARTE, G.; EVANGELISTA NETO, J. **Distribuição estacional, abundância e diversidade de insetos em áreas de Cerrado e agrícola no Brasil Central**. In: Simpósio Nacional do Cerrado, 2008, Brasília. Simpósio Nacional do Cerrado. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008.

HANSPETERSEN, H. N.; MCSORLEY, R.; LIBURD O. E. **The impact of intercropping squash with non-crop vegetation orders on the above-ground arthropod community**. Florida Entomologist, v.93, n.4, p.590-608, 2010.

HARTERREITEN-SOUZA, E. S.; CARNEIRO, R. G.; MILANE, P. V. G. N.; PIRES, C. S. S.; LAUMANN, R. A.; MENCARINI, L. G.; SUJII E. R. **Comunidade de Inimigos Naturais e Controle Biológico Conservativo em Produção de Hortaliças em Diferentes Fases da Transição Agroecológica**. Revista Brasileira De Agroecologia, v. 4, n. 2, p. 1552-1555, 2009.

HARTERREITEN-SOUZA, E. S. **Estrutura da comunidade de insetos (Arthropoda, Insecta) em sistemas de produção de hortaliças e agrofloresta no Distrito Federal**. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Ecologia, Universidade de Brasília. 95p. 2012.

LAUMANN, R. A.; MORAES, M. C. B.; SILVA, J. P.; VIEIRA, A. M. C.; SILVEIRA, S.; BORGES, M. **Vespas parasitoides de ovos como inimigos naturais do percevejo neotropical *Dichelops melacanthus***. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 45, n. 5. p. 442-449, 2010.

MAGDOFF, F. **Ecological agriculture: Principles, practices, and constraints**. Agriculture and Food Systems, v. 22, p.109-117, 2007.

MEDEIROS, M. A.; HARTERREITEN-SOUZA, E. S.; TOGNI, P. H. B.; MILANE, P. V. G. N.; PIRES, C. S. S.; CARNEIRO, R.G.; SUJII, E. R. **Princípios e práticas ecológicas para o manejo de insetos praga na agricultura** (livreto). Brasília: Emater-DF / Embrapa. v. 1. 44p. 2011.

MONTEIRO, A. F. M. **Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em sistemas de cultivo de algodoeiro no Distrito Federal**. Brasília: Programa de pós-graduação em Ecologia, Universidade de Brasília, 86 p. Dissertação de Mestrado. 2008.

NUNES, R. V.; DÁTTILO, W.; CARVALHO, M. S. G.; CHAGAS, P. B. C.; LOUZADA-SILVA, D. **Primeiro registro de ninho de jacaré com bivaque de formiga de correição no Cerrado brasileiro**. Revista Brasileira de Zoociências, v. 13, n. 1, 2, 3, p. 213-219, 2011.

ORMOND, J. G. P.; PAULA, S. R. L.; FAVERET FILHO, P.; ROCHA, L. T. M. **Agricultura Orgânica: quando o passado é futuro**. BNDES Setorial, n. 15, p. 3-34, 2002.

REIS, L. L.; OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. **Biologia e potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda***. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 23, n. 4, p. 333-342, 1988.

RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C. **Organização da Propriedade no Sistema Orgânico de Produção**. Brasília, DF, 11p. Embrapa Hortaliças, Circular Técnica - 63, 2008.

ROOT, R.B. **Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*)**. Ecological Monographs, v. 43, n. 1, p. 95-124, 1973.

SANTOS, G. P.; PINTO, A. C. Q. **Biologia de *Cycloneda sanguinea* e sua associação com pulgão em mudas de mangueira**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 16, n. 4, p. 473-76, 1981.

SUJII, E. R.; BESERRA, V. A.; RIBEIRO, P. H.; SILVA-SANTOS, P. V.; PIRES, C. S. S.; SCHMIDT, F. G. V.; FONTES, E. M. G.; LAUMANN, R. A. **Comunidade de inimigos naturais e controle biológico natural do pulgão, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) e do curuquerê *Alabama argillacea* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do algodoeiro no Distrito Federal**. Arquivos do Instituto Biológico, v. 74, n. 4, 2007.

TOGNI, P. H. B.; FRIZZAS, M. R.; MEDEIROS, M. A.; NAKASU, E.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. **Dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* biótipo B em tomate monocultivo e consorciado com coentro sob cultivo orgânico e convencional**. Horticultura Brasileira, v. 27, n. 2, p. 183-188, 2009.

TOGNI, P. H. B.; CAVALCANTE, K. R.; LANGER, L. F.; GRAVINA, C.; MEDEIROS, M. A.; PIRES, C. S. S.; FONTES, E. M. G.; SUJII, E. R. **Conservação de inimigos naturais (Insecta) em tomateiro orgânico**. Arquivos do Instituto Biológico (Online), v. 77, p. 669-676, 2010.

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. **Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects**. United States: Thomson Brooks Cole, 2005.

VANDERMEER, J. H. **Intercropping**. In: Carrol, C.R., Vandermeer, J.H., Rosset, P.M. (eds.). *Agroecology*. New York: McGraw-Hill, p.481-516. 1990.

VENZON, M.; ROSADO, M. DA C.; EUZÉBIO, D. E.; SOUZA, B.; SCHROEDER, J. H. **Suitability of leguminous cover crop pollens as food source for the green lacewing *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae)**. Neotropical Entomology. v. 35, n. 3, p. 371-376, 2006.

VILELA, N. J.; RESENDE, F. V.; GUIDUCCI FILHO, E.; SAMINÊZ, T. C.; VALLE, J. C. V.; JUNQUEIRA, L. P. **Perfil dos consumidores de produtos orgânicos no Distrito Federal**. Brasília, DF, 6p. Embrapa Hortaliças, Comunicado Técnico - 40, 2006.

ZEHNDER, G.; GURR, G. M.; KÜHNE, S.; WADE, M. R.; WRATTEN, S. D; WYSS, E. **Arthropod Pest Management in Organic Crops**. Annual Review of Entomology. v. 52, p. 57-80, 2007.

ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba. FEALQ. 139p. 1993.

8. ANEXOS

8.1. FOTO 1 - Área de cultivo principal.



Foto por: PEDRO HENRIQUE BRUM TOGNI

8.2. FOTO 2 - Área de cultivo adjacente.



Foto por: PEDRO HENRIQUE BRUM TOGNI

8.3. FOTO 3 - Área de pousio.



Foto por: PEDRO HENRIQUE BRUM TOGNI

8.4. FOTO 4 - Área de mata.



Foto por: PEDRO HENRIQUE BRUM TOGNI

8.5. FOTO 5 - Área de agrofloresta.



Foto por: PEDRO HENRIQUE BRUM TOGNI

8.6. FOTO 6 - Detalhe da armadilha - bandeja d'água amarela.



Foto por: VICTOR OLIVEIRA ARCOVERDE

8.7. FOTO 7 - Montagem da armadilha - bandeja d'água amarela.



Foto por: VICTOR OLIVEIRA ARCOVERDE